



DEUTSCHES  
PATENTAMT

21 Aktenzeichen: P 40 18 321.1  
22 Anmeldetag: 17. 5. 90  
43 Offenlegungstag: 17. 1. 91

DE 40 18 321 A1

30 Innere Priorität: 32 33 31

22.05.89 DE 39 16 616.3

71 Anmelder:

LuK Lamellen und Kupplungsbau GmbH, 7580 Bühl,  
DE

74 Vertreter:

von Puttkamer, N., Dipl.-Ing., Pat.-Anw., 8000  
München

72 Erfinder:

Friedmann, Oswald, 7885 Lichtenau, DE

54 Einrichtung zum Dämpfen von Schwingungen

Einrichtung zum Dämpfen von Schwingungen, insbesondere zwischen einem Motor und einem Antriebsstrang mit zwischen zwei Schwungradelamenten vorzusehender Dämpfungsvorkehrung, wobei ein Eingangsteil das eine, mit dem Motor und ein Ausgangsteil das andere, mit dem Antriebsstrang, z. B. über eine Kupplung verbindbare Schwungradelement ist, die Dämpfungsvorkehrung zumindest einen durch Bauteile des einen Schwungradelementes gebildeten ringartigen Aufnahmeraum aufweist zur Aufnahme und Abstützung von Kraftspeichern, wie Federn, wobei das mit dem zweiten Schwungradelement in Drehschluß stehende Ausgangsteil, wie ein Flanschkörper, der die anderen Abstützbe-  
reiche für die Federn trägt, radial in den ringartigen Aufnah-  
meraum hineinragt.

DE 40 18 321 A1

## Beschreibung

Die Erfindung betrifft eine Einrichtung zum Dämpfen von Schwingungen, insbesondere zwischen einem Motor und einem Antriebsstrang, mit einer zwischen einem Eingangsteil und einem Ausgangsteil vorgesehener Dämpfungsvorkehrung, welche Kraftspeicher, wie Federn umfaßt, die einer Relativverdrehung zwischen Eingangsteil und Ausgangsteil entgegenwirken.

Der vorliegenden Erfindung lag die Aufgabe zugrunde, derartige Einrichtungen zu verbessern, insbesondere deren Dämpfungswirkung, wobei die Möglichkeit geschaffen werden soll, die Dämpfungscharakteristik derart auszulegen, daß auch bei unterschiedlichen Schwingungs- und Geräuschverhalten von Fahrzeugen eine Optimal-Filterung der zwischen Motor und Getriebe auftretenden Schwingungen möglich ist, also zum Beispiel sowohl bei niedrigen als auch bei hohen Drehzahlen, bei Resonanzdrehzahlen, beim Anlassen beziehungsweise beim Abstellen oder dergleichen. Durch die Erfindung soll weiterhin die Möglichkeit geschaffen werden, große Winkelausschläge zwischen dem Eingangsteil und dem Ausgangsteil der Dämpfungsvorkehrung zu realisieren bei gleichzeitiger Verringerung der in den Federn auftretenden Spannungen. Außerdem soll die erfindungsgemäße Einrichtung in besonders einfacher und kostengünstiger Weise herstellbar sein. Insbesondere soll durch konstruktive Maßnahmen ein geringer Fertigungsaufwand ermöglicht werden. Weiterhin soll der Verschleiß minimiert und die Lebensdauer verlängert werden.

Die Erfindung kann bei Einrichtungen der eingangs genannten Art, bei denen das Eingangsteil das eine, mit dem Motor, und das Ausgangsteil das andere, mit dem Antriebsstrang, zum Beispiel über eine Kupplung verbindbare Schwungradelement ist, und die Dämpfungsvorkehrung zumindest einen durch Bauteile des einen Schwungradelementes gebildeten, ringartigen Aufnahmeraum aufweist zur Aufnahme und Abstützung von Kraftspeichern, wie Federn, wobei das mit dem zweiten Schwungradelement in Drehschluß stehende Ausgangsteil, wie ein Flanschkörper, der die anderen Abstützbereiche für die Federn trägt, radial in den ringartigen Aufnahmeraum hineinragt, verwendet werden, wobei erfindungsgemäß im Aufnahmeraum wenigstens zwei, im wesentlichen axial nebeneinander angeordnete Federn vorgesehen sind und die Federn und deren Abstützbereiche in bezug zueinander in Umfangsrichtung versetzt angeordnet sind.

Weitere Erfindungsmerkmale ergeben sich aus den Ansprüchen zwei und folgende und im Zusammenhang mit der Beschreibung und sind weiterhin nicht begrenzt auf Einrichtungen gemäß Oberbegriff des Anspruches 1.

Anhand der Fig. 1 bis 4 sei die Erfindung näher erläutert.

Dabei zeigt:

Fig. 1 eine erfindungsgemäße Dämpfungseinrichtung im Schnitt,

Fig. 2 eine Ansicht der Dämpfungseinrichtung gemäß Fig. 1 in Richtung des Pfeiles II mit Ausbrüchen,

Fig. 3 eine weitere Ausgestaltungsmöglichkeit der Erfindung im Schnitt,

Fig. 4 eine Ansicht in Richtung des Pfeiles IV in Fig. 3.

Die in den Figuren dargestellte Drehmomentübertragungseinrichtung 1 zum Kompensieren von Drehstößen besitzt ein Schwungrad 2, welches in zwei Schwungradelemente 3 und 4 aufgeteilt ist. Das Schwungradelement 3 ist auf einer Kurbelwelle einer nicht näher dargestell-

ten Brennkraftmaschine über Befestigungsschrauben befestigbar. Auf dem Schwungradelement 4 ist eine schaltbare Reibungskupplung befestigbar, wobei dann zwischen der Druckplatte der Reibungskupplung und dem Schwungradelement 4 eine Kupplungsscheibe vorgesehen ist, welche auf der Eingangswelle eines Getriebes aufgenommen werden kann. Durch Betätigung der Reibungskupplung kann das Schwungradelement 4 und somit auch das Schwungrad 2 der Getriebeeingangswelle zu- und abgekuppelt werden. Zwischen dem Schwungradelement 3 und dem Schwungradelement 4 ist ein erster, radial äußerer Dämpfer 13 sowie ein mit diesem in Reihe geschalteter zweiter, radial innerer Dämpfer 14 vorgesehen, welche eine Relativverdrehung zwischen den beiden Schwungradelementen 3 und 4 ermöglichen.

Die beiden Schwungradelemente 3 und 4 sind relativ verdrehbar zueinander über eine Lagerung 15 gelagert. Die Lagerung 15 umfaßt ein Wälzlager in Form eines einreihigen Kugellagers 16. Der äußere Lagerring 17 des Wälzlagers 16 ist in einer Ausnehmung 18 des Schwungradelementes 4, und der innere Lagerring 19 des Wälzlagers 16 ist auf einem zentralen, sich axial erstreckenden und in die Ausnehmung 18 hineinragenden zylindrischen Zapfen 20 des Schwungradelementes 3 angeordnet.

Das Schwungradelement 3 bildet ein Gehäuse, das eine ringförmige Kammer 21 begrenzt, in der die Dämpfer 13, 14 aufgenommen sind. Das die ringförmige Kammer 21 aufweisende Schwungradelement 3 besteht im wesentlichen aus zwei Gehäuseteilen 22, 23. Die beiden Gehäuseteile 22, 23 sind durch Blechformteile gebildet, die an ihrem äußeren Umfang über Stoßstellen 24, 25 aneinanderliegen und mittels einer Schweißverbindung 26 miteinander verbunden sind.

Der im radial äußeren Bereich der ringförmigen Kammer 21 vorgesehene Dämpfer 13 besteht aus zwei axial hintereinander beziehungsweise nebeneinander angeordneten Federgruppen 27, 28, die wie aus Fig. 2 zu erkennen ist, jeweils aus zwei Federn 27a bzw. 28a bestehen. Die Federn 27a, 28a sind bei dem dargestellten Ausführungsbeispiel durch zwei Einzelfedern gebildet, von denen die eine in der anderen aufgenommen ist. Die Federn 27a und 28a der beiden Federgruppen 27, 28 sind auf gleichem Radius angeordnet und in Bezug aufeinander in Umfangsrichtung versetzt, und zwar um 90°. Wie aus Fig. 2 zu entnehmen ist, erstrecken sich die Federn 27a über fast die Hälfte des Winkelumfangs der Einrichtung 1. Die Federn 28a besitzen die gleiche winkelmäßige Erstreckung in Umfangsrichtung, jedoch sind diese wie bereits erwähnt gegenüber den Federn 27a um 90° versetzt.

Die ringförmige Kammer 21 bildet radial außen ringkanalartige beziehungsweise torusähnliche Aufnahmen 29, 30 zur Aufnahme und Führung der Federn 27a, 28a. Die ringkanalartigen Aufnahmen 29, 30 sind im wesentlichen durch sich über den Umfang sektorartig erstreckende axiale Einbuchtungen 31, 32 gebildet, welche in die äußeren Bereiche der das Eingangsteil für den Dämpfer 13 bildenden Gehäuseteile 22, 23 angebracht sind. Diese axialen Einbuchtungen 31, 32 besitzen im Querschnitt einen bogenartigen Verlauf und sind zumindest annähernd an den Umfang des Querschnittes der äußeren Einzelfedern der Kraftspeicher 27a, 28a angeglichen. Die radial äußeren Bereiche der Einbuchtungen 31, 32 können somit für die Kraftspeicher 27a, 28a Abstützbereiche beziehungsweise Führungsbereiche bilden, an denen sich die Kraftspeicher 27a, 28a zumindest

unter Fliehkrafteinwirkung radial abstützen können.

Zur Verringerung des Verschleißes an den radialen Abstützbereichen der ringkanalartigen Aufnahmen 29, 30 sind in den axialen Einbuchtungen 31, 32 einzelne Schalen 33, 34 aus gehärtetem Stahl vorgesehen, die, wie aus Fig. 1 hervorgeht, im Querschnitt bogenförmig ausgebildet und an die Außenkontur der äußeren Einzelfeder der Kraftspeicher 27a, 28a angepaßt sind.

Zur Halterung der Schalen 33, 34 in den sektorförmigen Einbuchtungen 31, 32 ist — in axialer Richtung betrachtet — zwischen den nebeneinander angeordneten Schalen 33, 34 ein Ring 35 vorgesehen, an dem sich die Schalen 33, 34 axial abstützen können. Der Ring 35 ist in einer in die radial äußere Begrenzungswandung 36 der ringförmigen Kammer 21 eingebrachten Nut 37 aufgenommen. Der Ring 35 ist durch einen am Umfang offenen Draht- oder Kunststoffring gebildet, der im Querschnitt kreisringförmig ist. Der Ring 35 ist insbesondere für den Zusammenbau des Schwungradelementes 4 vorteilhaft, da durch diesen die Schalen 33 beim Zusammenbau axial in den Einbuchtungen 31 gesichert sind.

Zur Beaufschlagung der Kraftspeicher 27a, 28a besitzen die Gehäuseteile 22, 23 Abstütz- beziehungsweise Beaufschlagungsbereiche 38, 39.

Die Abstütz- beziehungsweise Beaufschlagungsbereiche 38, 39 für die Federn 27a, 28a sind jeweils durch zwei Teilbereiche 38a, 38b und 39a, 39b gebildet, die in radialer Richtung versetzt zueinander sind und praktisch übereinanderliegen, wobei zwischen den jeweiligen äußeren Beaufschlagungsteilbereichen 38a, 39a und den radial inneren Beaufschlagungsteilbereichen 38b, 39b eine radiale Unterbrechung 40, 41 vorhanden ist. Die äußeren Beaufschlagungsteilbereiche 38a, 39a sind durch taschenförmige Anprägungen 42, 43, welche in die Blechformteile 22, 23 eingebracht sind, gebildet. Die radial inneren Beaufschlagungsteilbereiche 38b, 39b sind durch an den Gehäuseteilen 22, 23 befestigte Elemente 44, 45 gebildet. Die Elemente 44, 45 sind bei dem dargestellten Ausführungsbeispiel mit dem entsprechenden Gehäuseteil 22, 23 durch Schweißungen 46 fest verbunden. Wie insbesondere aus Fig. 2 zu entnehmen ist, besitzen die Elemente 44, 45 einen sich radial zwischen jeweils zwei in Umfangsrichtung benachbarten Federn 27a, 28a erstreckenden, zungenförmigen Bereich 47, an dem sich die entsprechenden Federn abstützen können. Die Elemente 44, 45 besitzen weiterhin in Umfangsrichtung weisende Stege beziehungsweise astförmige Anformungen 48, 48a, die von dem Bereich 47 ausgehen und sich radial innerhalb der Kraftspeicher 27a, 28a erstrecken. Durch die Stege 48, 48a wird eine bessere radiale Halterung der Kraftspeicher 27a, 28a gegenüber den Gehäuseteilen 22, 23 erzielt. Letzteres ist für die Montage der Einrichtung 1 von Vorteil.

Zur Bildung der radial äußeren Beaufschlagungsteilbereiche 38a, 39a könnten anstatt von taschenförmigen Anprägungen 42, 43 auch Einzelelemente verwendet werden, die mit dem entsprechenden Gehäuseteil 22, 23 drehfest verbunden sind.

Das Ausgangsteil des Dämpfers 13 ist durch einen radialen Flansch 49 gebildet, der axial zwischen den beiden Gehäuseteilen 22, 23 angeordnet ist. Der Flansch 49 besitzt an seinem Außenumfang in Achsrichtung verlaufende Ausleger 50, 51, welche Beaufschlagungsbereiche für die Kraftspeicher 27a, 28a bilden. Wie insbesondere aus Fig. 1 zu entnehmen ist, weisen die jeweiligen Ausleger 50, 51 für die axial nebeneinander angeordneten Kraftspeicher 27a, 28a axial voneinander weg, sind also axial in entgegengesetzter Richtung gegenüber dem ra-

dial verlaufenden Bereich des Flansches 49 abgebogen. Die Ausleger 50, 51 erstrecken sich, beziehungsweise greifen weiterhin axial in die zwischen den äußeren Beaufschlagungsteilbereichen 38a, 39a und den inneren Beaufschlagungsteilbereichen 38b, 39b vorhandenen radialen Unterbrechungen 40, 41. Wie aus Fig. 2 zu entnehmen ist, besitzen die Beaufschlagungsbereiche 38, 39 des Schwungradelementes 3 und die Ausleger 50, 51 — in Umfangsrichtung betrachtet — die gleiche winkelmäßige Erstreckung. Die Ausleger 50 und 51 sind in Bezug aufeinander derart angeordnet, daß jeweils zwischen zwei aufeinanderfolgenden Auslegern 50 ein Ausleger 51 vorgesehen ist und umgekehrt, wobei zwischen zwei aufeinanderfolgenden Ausleger 50, 51 ein Winkelversatz von 90° vorhanden ist, wodurch auch die Federn 27a, 28a der jeweiligen Federgruppe 27, 28 in Umfangsrichtung um 90° versetzt sind.

Der Flansch 49 bildet sowohl das Ausgangsteil des äußeren Dämpfers 13 als auch das Eingangsteil für den inneren Dämpfer 14. Das Ausgangsteil des inneren Dämpfers 14 ist durch zwei, beidseits des Flansches 49 angeordnete Scheiben 52, 53 gebildet, die über Abstandsbolzen 54, welche den Flansch 49 axial durchgreifen, miteinander drehfest verbunden und an dem Schwungradelement 4 fest angelenkt sind. In den Scheiben 52, 53 sowie in den zwischen diesen liegenden Bereichen des Flansches 49 sind Aufnahmen 52a, 53a sowie 49a vorgesehen, in denen Kraftspeicher in Form von Federn 55 aufgenommen sind. Die Aufnahmen 49a sind durch in den Flansch 49 eingebrachte Fenster gebildet, wohingegen die Aufnahmen 52a, 53a durch in die jeweilige Scheibe 52, 53 eingebrachte taschenförmige Anformungen gebildet sind. Wie insbesondere aus Fig. 1 zu entnehmen ist, sind die Kraftspeicher 55 — in axialer Richtung betrachtet — in bezug auf die beiden axial aufeinanderfolgend angeordneten Federgruppen 27, 28 zumindest annähernd mittig angeordnet.

Wie aus Fig. 2 zu entnehmen ist, bildet der Flansch 49 zwischen zwei aufeinander folgenden Ausnehmungen 49a radiale Stege 56, welche Beaufschlagungsbereiche für die Kraftspeicher 55 bilden. Die mit den Federgruppen 27, 28 in Reihe geschalteten Federn 55 wirken einer Relativverdrehung zwischen dem Flansch 49 und den beiden Scheiben 52, 53 entgegen.

Zur Abdichtung der Kammer 21 ist eine Dichtung 57 zwischen dem radial inneren Bereich des Gehäuseteils 32 und dem Schwungradelement 4 vorgesehen. Die Dichtung 57 umfaßt eine kreisringförmige, axial federnde Membrane 58 die radial außen mit Vorspannung am Gehäuseteil 32 anliegt und radial innen axial zwischen der Scheibe 53 und dem Schwungradelement 4 eingespannt ist.

Das Gehäuseteil 22 ist auf einem Sitz 20b des Ansatzes 20 zentriert und stützt sich axial an einer am Anschluß an den Sitz 20b vorgesehenen radialen Fläche 20c des Ansatzes 20 ab. Die Verbindung zwischen dem Gehäuseteil 22 und dem axialen Ansatz 20 kann durch eine Verschraubung, eine Vernietung, eine Verschweißung oder eine Verstemmung erfolgen.

Zwischen den beiden Schwungradelementen 3 und 4 ist weiterhin eine Reibeinrichtung 59 vorgesehen. Die Reibeinrichtung 59 ist radial innerhalb der kreisringförmigen Scheiben 52, 53 vorgesehen und besitzt mehrere Reibblöcke 60, die in Umfangsrichtung länglich ausgebildet sind und mit Umfangsspiel in Schlitz 61 des auf dem axialen Ansatz 20 zentrierten Flansches 49 aufgenommen sind. Die Reibblöcke 60 besitzen eine größere axiale Dicke als der Flansch 49 und stützen sich einer-

seits an einer Schulter 62 des axialen Ansatzes 20 ab und werden andererseits unter Zwischenlegung eines Druckringes 63 von einer Tellerfeder 64 beaufschlagt, die zwischen dem Druckring 63 und dem Gehäuseteil 22 axial eingespannt ist.

In der ringförmigen Kammer 21 ist ein viskoses Medium, z. B. ein Schmiermittel, wie Fett vorgesehen. Das Niveau des viskosen Mediums kann dabei — bei drehender Einrichtung 1 — zumindest bis zum Mittelbereich beziehungsweise der Achse, der äußeren Federn 27a, 28a des Dämpfers 13 reichen. Bei der dargestellten Ausführungsform sind die Federn 27a, 28a vollständig im viskosen Medium aufgenommen.

Bei der in den Fig. 3 und 4 dargestellten Ausführungsform der Erfindung besitzt der äußere Dämpfer 113 lediglich zwei Federn 127a, 128a, die in bezug zueinander axial aufeinanderfolgend beziehungsweise hintereinander angeordnet sind sowie in Umfangsrichtung versetzt sind. Die an den Gehäuseteilen 122, 123 sowie am Flansch 149 vorgesehenen Abstütz- beziehungsweise Beaufschlagungsbereiche 138, 139 und 150, 151 für die beiden nebeneinander angeordneten Federn 127a, 128a sind, wie dies insbesondere aus Fig. 4 hervorgeht, diametral gegenüberliegend angeordnet. Durch eine derartige Ausgestaltung der Einrichtung 101 kann sich jede der Federn 127a, 128a im wesentlichen über den gesamten Winkelumfang der Einrichtung 101 erstrecken, so daß extrem lange Federn 127a, 128a verwendet werden können, die einen sehr großen Verdrehwinkel zwischen den beiden Schwungradelementen 103 und 104 ermöglichen, ohne daß beim Zusammendrücken der Federn 127a, 128a eine Unwucht bei rotierender Einrichtung 101 entsteht.

Die beiden Gehäuseteile 122, 123 sind durch Gußformteile gebildet.

Radial innerhalb der Federn 127a, 128a ist in ähnlicher Weise, wie in Verbindung mit den Fig. 1 und 2 beschrieben, ein Dämpfer 114 vorgesehen.

Durch den erfindungsgemäßen Aufbau können sehr hohe Momente übertragen, als auch große Drehmomentungleichförmigkeiten gedämpft werden. Die erfindungsgemäße Anordnung der Federn 27a, 28a, 127a, 128a ermöglicht den Einsatz von Federn mit verhältnismäßig geringer Steifigkeit bei gleichzeitigem großen Federweg. Aufgrund des möglichen sehr großen Verdrehwinkels bei gleichzeitiger geringer Feder- beziehungsweise Dämpfungsrate können sowohl Schwingungen großer Amplitude beziehungsweise große Wechsel-drehmomentspitzen als auch Schwingungen mit kleiner Amplitude beziehungsweise kleinere Wechseldrehmomente gedämpft beziehungsweise filtriert werden.

Das Dämpfungsverhalten kann noch dadurch verbessert werden, daß wie im Zusammenhang mit den Figuren beschrieben, ein weiterer Dämpfer 14, 114 mit dem äußeren Dämpfer 13, 113 in Reihe geschaltet ist. Dabei kann der weitere Dämpfer 14, 114 verhältnismäßig kurze Federn 55, 155 besitzen, die eine wesentlich höhere Steifigkeit als die langen Federn 27a, 28a, 127a, 128a besitzen.

Die Erfindung ist nicht auf die dargestellten und beschriebenen Ausführungsbeispiele beschränkt, sondern umfaßt ganz allgemein Dämpfungseinrichtungen, bei denen gemäß der Erfindung wenigstens zwei, im wesentlichen axial hintereinander angeordnete Federn, die parallel zueinander wirksam sind, vorgesehen sind und wobei diese Federn und deren am Eingangsteil und Ausgangsteil vorgesehenen jeweiligen Beaufschlagungs- beziehungsweise Abstützbereiche in bezug zueinander

in Umfangsrichtung versetzt angeordnet sind. Die erfindungsgemäße Anordnung der Federn kann in Verbindung mit Dämpfungseinrichtungen, die zwischen einer Brennkraftmaschine und einem hydrodynamischen Drehmomentwandler angeordnet sind, in vorteilhafter Weise Verwendung finden.

Durch die erfindungsgemäße Anordnung der Federn können insbesondere deren Spannungen wesentlich reduziert werden. Zur Reduzierung dieser Spannungen kann es weiterhin von Vorteil sein, wenn die Federn 27a, 28a, 127a, 128a zumindest annähernd auf den Radius, auf dem sie angeordnet werden, vorgekrümmt sind.

Durch die Verwendung zweier axial aufeinanderfolgender Federn 127a, 128a beziehungsweise Federgruppen 27, 28 kann das Gewicht der einzelnen Federn 127a, 128a, 27a, 28a gegenüber einer Ausführung mit nur einer Feder beziehungsweise nur einer Federgruppe wesentlich reduziert werden, so daß die bei rotierender Einrichtung 1, 101 durch die einzelnen Federn 27a, 28a, 127a, 128a auf die Gehäuseteile 22, 23, 122, 123 ausgeübten Fliehkräfte erheblich reduziert werden können, wodurch auch der Verschleiß an den Federn 27a, 28a, 127a, 128a und an den Gehäuseteilen 22, 23, 122, 123 erheblich verringert werden kann.

#### Patentansprüche

1. Einrichtung zum Dämpfen von Schwingungen, insbesondere zwischen einem Motor und einem Antriebsstrang mit zwischen zwei Schwungradelementen vorzusehender Dämpfungsvorkehrung, wobei ein Eingangsteil das eine, mit dem Motor und ein Ausgangsteil das andere, mit dem Antriebsstrang, z. B. über eine Kupplung verbindbare Schwungradelement ist, die Dämpfungsvorkehrung zumindest einen durch Bauteile des einen Schwungradelementes gebildeten ringartigen Aufnahme- raum aufweist zur Aufnahme und Abstützung von Kraftspeichern, wie Federn, wobei das mit dem zweiten Schwungradelement in Dreh- schluß stehende Ausgangsteil, wie ein Flanschkörper, der die anderen Abstützbereiche für die Federn trägt, radial in den ringartigen Aufnahme- raum hineinragt, dadurch gekennzeichnet, daß im Aufnahme- raum wenigstens zwei, im wesentlichen axial nebeneinander angeordnete Federn vorgesehen sind und daß die Federn und deren Abstützbereiche in bezug zueinander in Umfangsrichtung versetzt angeordnet sind.

2. Einrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß wenigstens zwei Federgruppen im wesentlichen axial nebeneinander angeordnet sind und jede Federgruppe aus zwei bis vier Federn besteht.

3. Einrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Versatz in Umfangsrichtung der nebeneinander angeordneten Federn derart ist, daß beim Zusammendrücken der Federn im wesentlichen keine Unwucht bei rotierender Einrichtung entsteht.

4. Einrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Federn auf gleichem Radius angeordnet sind.

5. Einrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Federn bzw. die Federgruppen sich praktisch über den gesamten Umfang erstrecken.

6. Einrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5,

dadurch gekennzeichnet, daß die Federn sich über 70 bis 97% des Winkelumfanges der Einrichtung erstrecken.

7. Einrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß der Flanschkörper einteilig ist und die Federn durch am Außenumfang des Flanschkörpers angeformte Ausleger beaufschlagbar sind.

8. Einrichtung nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Ausleger axial verlaufen und die Ausleger für die axial nebeneinander angeordneten Federn axial voneinander weg weisen.

9. Einrichtung nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß zwischen zwei Auslegern die in die eine axiale Richtung weisen, ein Ausleger vorgesehen ist, der in die andere axiale Richtung weist.

10. Einrichtung nach einem der Ansprüche 1 und 3 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß bei nur zwei axial nebeneinander vorgesehenen Federn die Abstützbereiche der Federn sich diametral gegenüberliegen.

11. Einrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß der ringartige Aufnahmeraum aus zwei schalenartigen Körpern gebildet ist.

12. Einrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 11, dadurch gekennzeichnet, daß die Abstützungen für die Federn am einen Schwungradelement, zumindest teilweise durch Anformungen an den, den ringartigen Aufnahmeraum bildenden, schalenartigen Körpern gebildet sind.

13. Einrichtung nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, daß die Anformungen durch taschenförmige Anprägungen gebildet sind.

14. Einrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 13, dadurch gekennzeichnet, daß die Abstützungen für die Kraftspeicher an dem einen Schwungradelement, zumindest teilweise durch an die, den ringartigen Aufnahmeraum bildenden, schalenartigen Körper befestigte Elemente gebildet sind.

15. Einrichtung nach Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet, daß die Elemente einen radialen Bereich besitzen zur Abstützung der Federn in Umfangsrichtung, von dem aus in Umfangsrichtung weisen die Stege ausgehen.

16. Einrichtung nach Anspruch 15, dadurch gekennzeichnet, daß die Stege eine radiale Halterung der Federn bewirken.

17. Einrichtung nach einem der Ansprüche 14 bis 16, dadurch gekennzeichnet, daß die Elemente an dem entsprechenden Schwungradelement durch eine Schweißverbindung befestigt sind.

18. Einrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 17, dadurch gekennzeichnet, daß die Abstützung für die Federn am einen Schwungradelement in radialer Richtung unterbrochen sind und daß im Bereich der Unterbrechung ein axial gerichteter Ausleger des Flanschkörpers aufgenommen ist.

19. Einrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 18, dadurch gekennzeichnet, daß die Abstützungen für die Federn an dem einen Schwungradelement unterteilt sind in einen radial äußeren Abstützbereich und einen radial inneren Abstützbereich und radial zwischen den beiden Abstützbereichen ein axialer Ausleger des Flanschkörpers eingreift.

20. Einrichtung nach Anspruch 19, dadurch gekennzeichnet, daß der radial äußere Abstützbereich durch taschenförmige Anprägungen gebildet ist

und der innere Abstützbereich durch befestigte Elemente.

21. Einrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 20, bei der zwischen den Federn und den den ringartigen Aufnahmeraum bildenden Bauteilen, zumindest im radial äußeren Bereich, ein durch eine Einlage gebildeter Verschleißschutz vorgesehen ist, dadurch gekennzeichnet, daß der Verschleißschutz durch eingelegte Schalen gebildet ist und die Schalen der axial nebeneinander angeordneten Federn durch einen axial zwischen diesen im ringartigen Aufnahmeraum vorgesehenen Ring zueinander positioniert sind.

22. Einrichtung nach Anspruch 21, dadurch gekennzeichnet, daß der Ring in einer in der den ringartigen Aufnahmeraum radial nach außen hin begrenzenden Wandung eingebrachten radialen Anformung, wie Nut, aufgenommen ist.

23. Einrichtung nach einem der Ansprüche 21 oder 22, dadurch gekennzeichnet, daß der Ring einen kreisringförmigen Querschnitt aufweist.

24. Einrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 23, dadurch gekennzeichnet, daß die den ringartigen Aufnahmeraum bildenden Bauteile ringkanalartige Anformungen aufweisen, die im wesentlichen an die Kontur der Federn angepaßt sind und zur Aufnahme derselben dienen.

25. Einrichtung nach Anspruch 24, dadurch gekennzeichnet, daß die ringkanalartigen Anformungen durch sektorförmige Anprägungen gebildet sind.

26. Einrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 25, dadurch gekennzeichnet, daß radial innerhalb der axial nebeneinander angeordneten Federn zumindestens eine weitere Federgruppe vorgesehen ist.

27. Einrichtung nach Anspruch 26, dadurch gekennzeichnet, daß die weitere Federgruppe — in axialer Richtung betrachtet — in bezug auf die axial nebeneinander angeordneten Federn zumindest annähernd mittig angeordnet ist.

28. Einrichtung nach Anspruch 26 oder 27, dadurch gekennzeichnet, daß der Flanschkörper radial äußere, durch Flanschausleger in Umfangsrichtung voneinander getrennte Aufnahmen bildet, in denen die radial äußeren Federn aufgenommen sind, sowie radial weiter innen liegende Fenster aufweist, die durch radiale Stege getrennt sind, und in denen die Federn der weiteren Federgruppe vorgesehen sind.

29. Einrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 28, dadurch gekennzeichnet, daß die axial nebeneinander vorgesehenen Federn in Parallelschaltung angeordnet sind.

30. Einrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 29, dadurch gekennzeichnet, daß die axial nebeneinander vorgesehenen Federn mit den radial weiter innen liegenden Federn in Reihenschaltung angeordnet sind.

31. Einrichtung nach einem der Ansprüche 26 bis 30, dadurch gekennzeichnet, daß die Federn der inneren Federgruppe in Aufnahmen zweier Scheiben vorgesehen sind, die mit dem anderen mit dem Antriebsstrang verbindbaren Schwungradelement in Drehverbindung stehen und axial zwischen sich, den die radial äußeren und die radial weiter innen liegenden Federn in Reihe koppelnden Flanschkörper aufnehmen.

32. Einrichtung nach Anspruch 31, dadurch gekennzeichnet, daß die Aufnahmen durch in die Scheiben

eingebraachte schalenförmige Anprägungen gebildet sind.

33. Einrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß zwischen den Schwungradelementen mindestens eine Reibeinrichtung wirksam ist. 5

34. Einrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß zwischen den Schwungradelementen mindestens eine in Umfangsrichtung mit Spiel behaftete Reibeinrichtung wirksam ist. 10

35. Einrichtung nach einem der Ansprüche 31 bis 34, dadurch gekennzeichnet, daß die Reibeinrichtung radial innerhalb der kreisringförmigen Scheiben welche mit dem anderen Schwungradelement in Drehverbindung stehen, angeordnet ist. 15

36. Einrichtung nach einem der Ansprüche 33 bis 35, dadurch gekennzeichnet, daß die Reibeinrichtung mehrere Reibblöcke umfaßt, die mit Spiel in Umfangsrichtung in Schlitze des Flanschkörpers aufgenommen sind. 20

37. Einrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 36, dadurch gekennzeichnet, daß beide Schwungradelemente über eine Wälzlagerung relativ zueinander verdrehbar sind. 25

38. Einrichtung zum Dämpfen von Schwingungen im Antriebsstrang von Kraftfahrzeugen mit entgegen der Wirkung von sich in Umfangsrichtung erstreckenden Kraftspeichern, insbesondere Federn, relativ zueinander verdrehbaren Eingangs- und Ausgangsteilen, dadurch gekennzeichnet, daß wenigstens zwei Gruppen von im wesentlichen axial nebeneinander angeordneten Federn vorgesehen sind und daß die Federn der einzelnen Federreihen und deren Abstützbereiche in bezug aufeinander in Umfangsrichtung versetzt angeordnet sind. 35

Hierzu 4 Seite(n) Zeichnungen

40

45

50

55

60

65

Fig.1

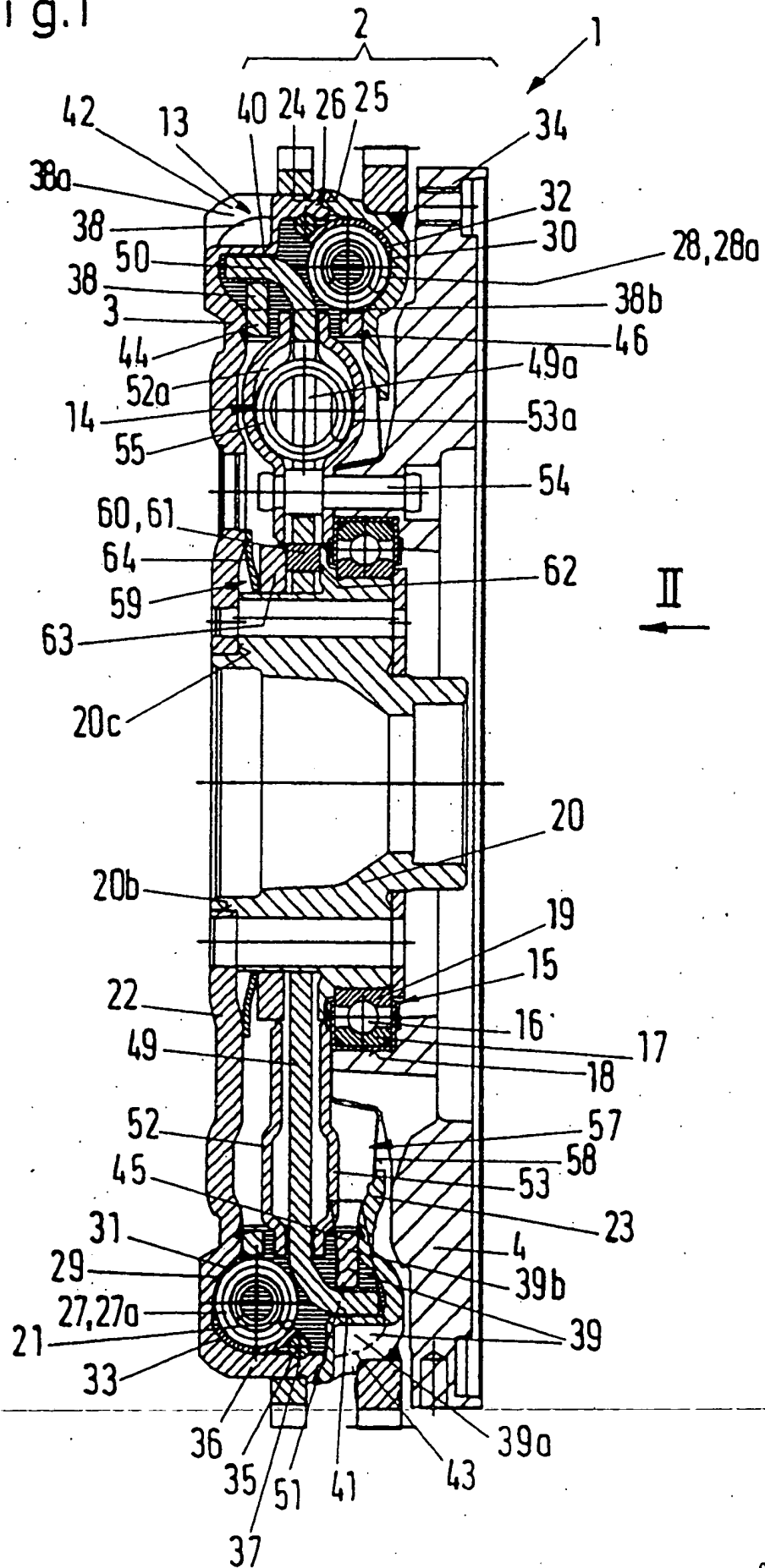


Fig.2

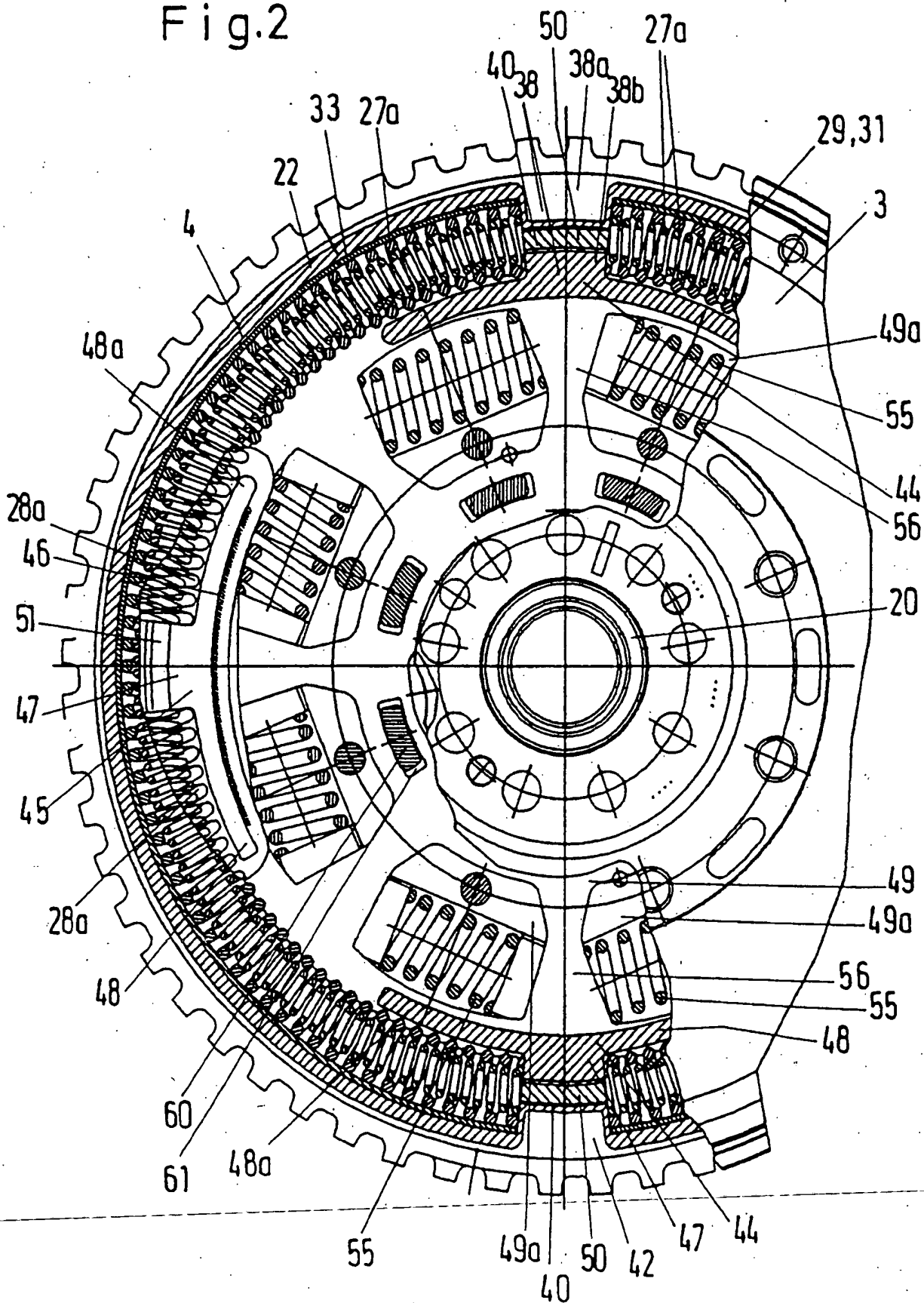




Fig.3

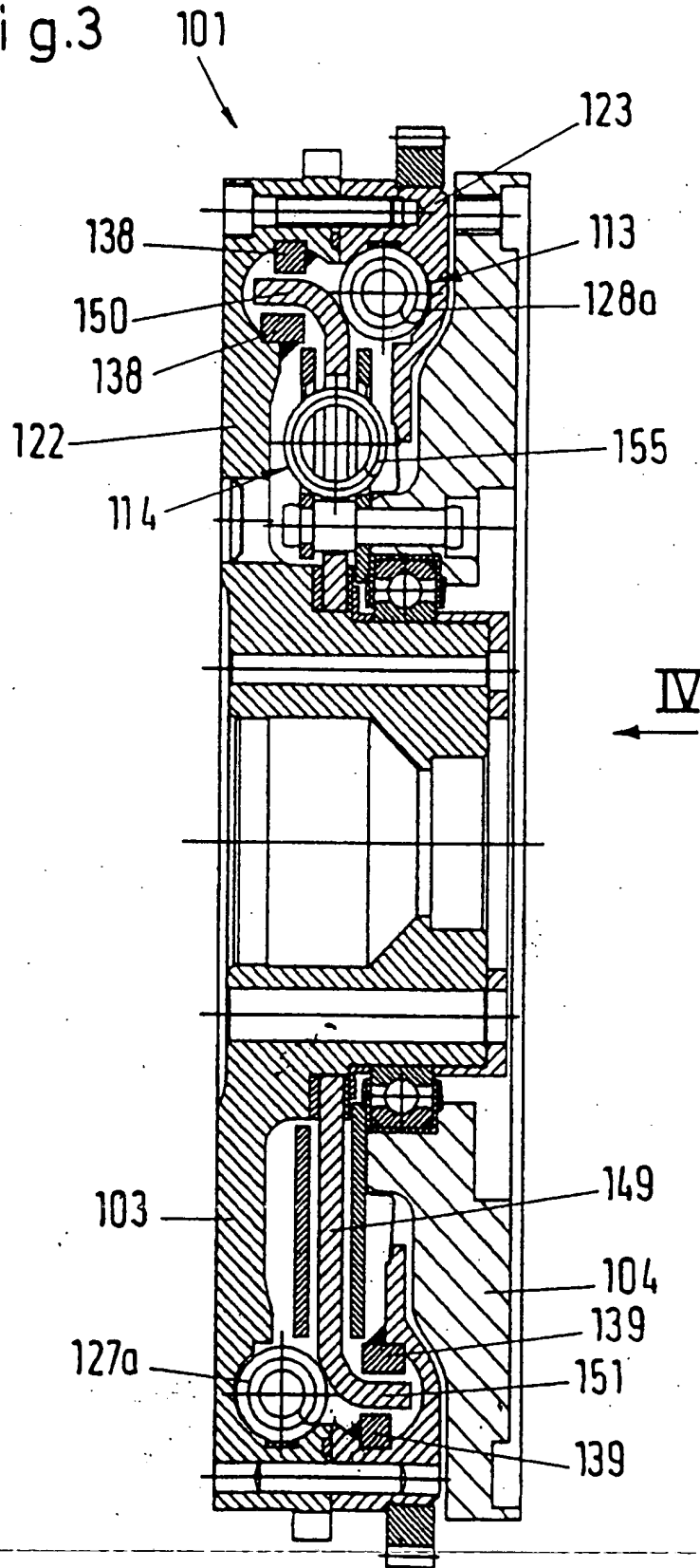
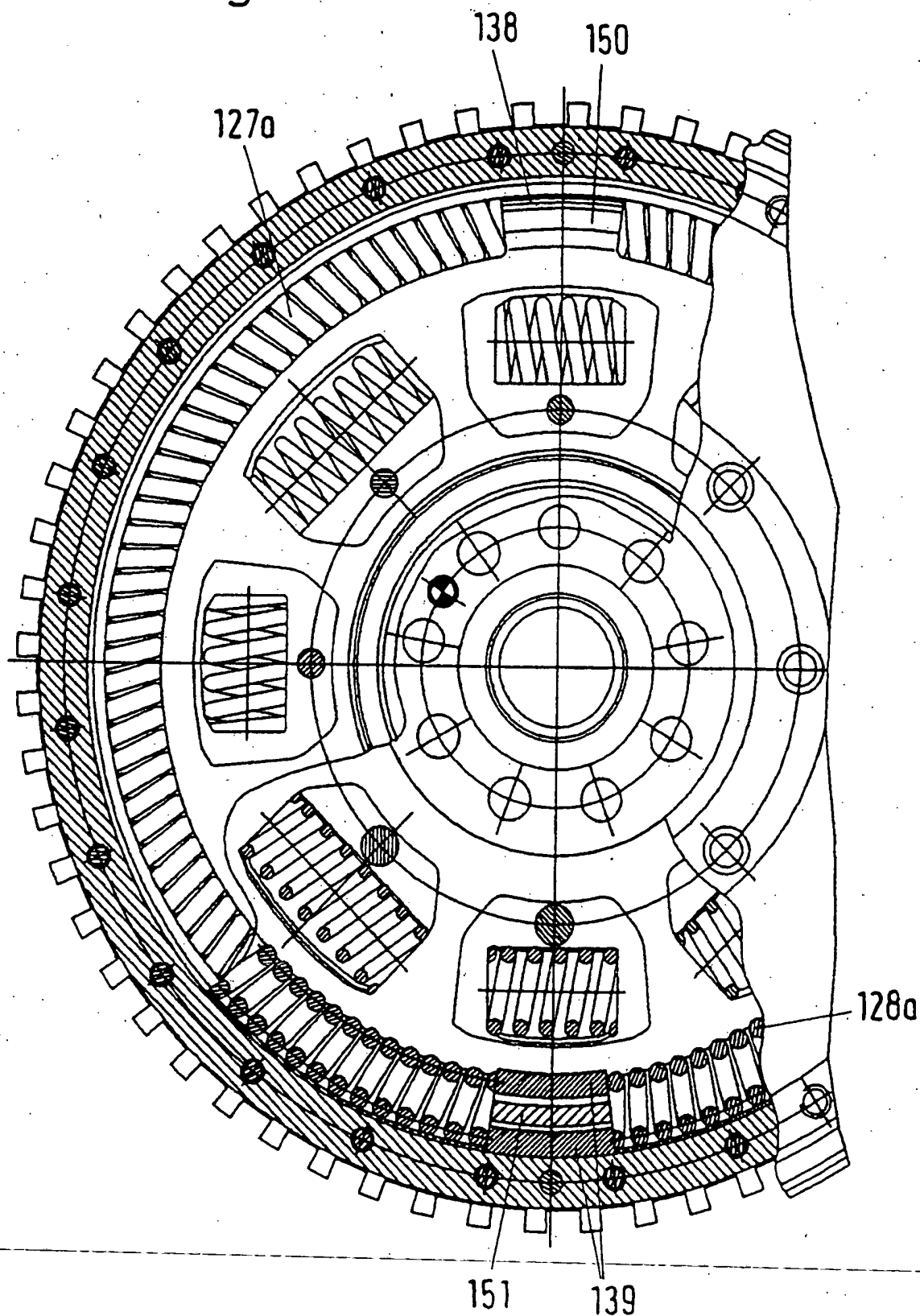


Fig.4



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☒ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.

---